

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE APLICACIÓN WEB INTERACTIVA  
PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS PREUNIVERSITARIAS  
ENFOCADO A ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE INGENIERÍAS EN  
LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**LUIS DAVID ARIAS MANJARREZ  
SEBASTIAN SANCHEZ LARGO**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA  
PROYECTO DE APLICACIÓN**

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:  
RAMIRO ANDRÉS BARRIOS VALENCIA  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
PEREIRA  
2018**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira, 6 de Abril de 2018

## DEDICATORIA

*“Agradezco a todas las personas que me acompañaron durante este largo recorrido, a mi familia por el constante apoyo, principalmente a mi madre por creer en mí, por brindarme toda su confianza, consejos y recursos para lograrlo, a mis profesores por compartirme sus conocimientos, a mis amigos y compañeros de trabajo que me enseñaron a dar lo mejor de mí y a apreciar cada detalle de esta maravillosa carrera”*

***Luis David Arias Manjarrez***

*“Agradezco a las personas que me acompañaron a cruzar este océano de dificultades muchas gracias, en especial a mis padres por ese apoyo diario que me brindaron y a mi hermana que pese a su temperamento estuvo ahí para mí en cada momento.”*

***Sebastian Sanchez Largo***

## CONTENIDO

Lista de tablas .....	6
Lista de figuras.....	7
Lista de anexos.....	8
Glosario.....	9
Resumen.....	10
Introducción .....	11
1. Definición del problema .....	12
2. Justificación .....	13
3. Objetivos .....	14
3.1 General.....	14
3.2 Específicos .....	14
4. Marco de referencia .....	15
4.1 Marco jurídico.....	16
4.2 Marco espacial .....	16
5. Marco conceptual.....	17
Aplicación web .....	17
MVC (Modelo-Vista-Controlador).....	17
6. Diseño metodológico .....	19
6.1. Fase de planificación.....	19
6.2. Fase de implementación.....	19
6.3. Fase de documentación .....	19
6.4. Fase de pruebas .....	19
7. Análisis del sistema.....	20
7.1. Descripción del proyecto .....	20
7.2. Descripción del sistema .....	20
8. Limitaciones y Alcance.....	21
9. Diseño del sistema .....	22
9.1. Características del producto.....	22
9.2. Usuario.....	22
9.3. Fase de planificación.....	24

9.4. Fase de implementación.....	37
9.5. Fase de documentación .....	39
9.6. Fase de pruebas .....	39
10. Conclusiones .....	39
11. Presupuestos y Financiación .....	41
Referencias.....	43

## Lista de tablas

<i>Tabla 1 Características principales.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 2 Perfil interesados.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3 Perfiles de usuarios.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 4 Historia de usuario 1 .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 5 Historia de usuario 2 .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 6 Historia de usuario 3 .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 7 Historia de usuario 5 .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 8 Costos .....</i>	<i>42</i>

## Lista de figuras

<i>Ilustración 1 Modelo MVC.....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 2 Acceso a contenidos de aprendizaje .....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 3 Acceso a videojuegos .....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 4 Ver perfil.....</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 5 Ver ranking .....</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 6 Acceder a Juegos .....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 7 Ver ranking .....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 8 Ver perfil.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 9 Acceder a contenidos de aprendizaje.....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 10 Diagrama de bases de datos .....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 11 Diagrama de clases .....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 12 Diagramas de despliegue.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 13 Diagrama de arquitectura .....</i>	<i>37</i>

## **Lista de anexos**

*Anexo A. Manual de Usuario*

*Anexo B. Manual Técnico*

*Anexo C Casos de prueba*

*\*Loa anexos no se encuentran en este documento.*



## Glosario

**Framework: s.** Es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación. Estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Vamos, una manera de hacernos más fácil la programación. (Jordisan, 2006)

**Diagrama de secuencia: s.** Es un tipo de diagrama usado para modelar interacción entre objetos en un sistema según UML.

Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso. A menudo es útil para complementar a un diagrama de clases, pues el diagrama de secuencia se podría describir de manera informal como "el diagrama de clases en movimiento", por lo que ambos deben estar relacionados entre sí (mismas clases, métodos, atributos...). (sparxsystems)

**Casos de uso: S.** Descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores. En el contexto de ingeniería del software, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. (Wikipedia)

**Ingeniera del software: S.** Enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, y el estudio de estos enfoques, es decir, el estudio de las aplicaciones de la ingeniería al software. Integra matemáticas, ciencias de la computación y prácticas cuyos orígenes se encuentran en la ingeniería. (Wikipedia)

\*1 En los diagramas también se encuentran de despliegue, diagramas de arquitectura, etc.

## **Resumen**

El siguiente proyecto trata sobre una solución en plataforma web para el aprendizaje en línea sobre matemáticas de una forma interactiva, dinámica y gamificada.

Definimos los problemas de aprendizaje que se tienen a la hora de estudiar matemáticas y varias soluciones que se han tratado para analizar y concluir en una solución en línea es la idea más óptima para enseñar a un gran público.

Este trabajo de grado comprende el desarrollo de la plataforma desde como se hizo y con qué herramientas se desglosa hasta el testing de sus funcionalidades, más adelante se especifica que framework se utilizó, el gestor de bases de datos y los aspectos técnicos del entorno de trabajo acompañados de un diseño de software con sus respectivos diagramas de arquitectura.

El documento concluye como afecta el proyecto a sus usuarios y con qué costos se realizaría el proyecto.

## Introducción

Actualmente en Latinoamérica, el número de estudiantes en los pregrados de ingenierías se ha visto en un aumento de casi el doble de estudiantes inscritos desde el 2007 hasta ahora, lo cual suena sorprendentemente satisfactorio para las universidades, la realidad presenta dos cifras opuestas que no pueden ser ignoradas: la deserción estudiantil a lo largo de estos años se aumentó de manera alarmante, y muchos factores coexisten para formar esta cifra. Existen alrededor de 7 causas de deserción catalogadas por el ministerio de educación nacional, entre las que se encuentra la causa académica, la cual le impide al estudiante pasar con éxito las asignaturas de su respectivo plan de estudios. (VELASCO, 2016)

Según los estudios realizados por la plataforma Súperprofe.co, la asignatura con mayor porcentaje de solicitudes para tomar clases particulares es matemáticas, con un 35% liderando la lista; esto puede dar a pensar que hay una gran falla en la enseñanza de las matemáticas, o en otros casos, una falta de interés por parte de los estudiantes frente a las metodologías adoptadas en los colegios, las cuales siguen sin aprovechar los recursos tecnológicos que existen hoy en día.

Por este motivo se busca complementar la metodología de enseñanza actual utilizando contenidos interactivos que faciliten el aprendizaje de conceptos requeridos para la ingeniería, haciendo que el alumno desarrolle un conjunto de habilidades cognitivas que le permitan optimizar sus procesos de razonamiento lógico matemático.

Lo que llevó a crear un aplicativo web que ayude a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas preuniversitarias en la Universidad Tecnológica de Pereira.

## **1. Definición del problema**

Los estudiantes que llegan a los pregrados de ingeniería tienen una idea limitada y poco clara de que son las matemáticas, no reconocen que están basados en modelos que abarcan la realidad, lo naturales que son y cómo permiten un continuo desarrollo, esto nos permite llegar a un determinante del problema que es “¿Como se enseña?” la manera de presentarla y de responder de qué trata realmente. Las formas de enseñar las matemáticas se quedan ortodoxas con el tiempo pues se crearon en una época donde funcionaron dada la situación y se negaron a cambiar, a mejorar; los estudiantes se acostumbraron a una matemática cuadrada basada en fórmulas, creando una zona de confort y negando que existen soluciones a problemas mucho más rápidas, pero esto llegó a agravarse pues las soluciones tardías eran ayudas que criaron mediocres y jóvenes poco capacitados para asignaturas universitarias, el problema se entiende y se crean y brindan herramientas para ayudar a los estudiantes en la Universidad Tecnológica de Pereira pero con algunos inconvenientes.

La Universidad Tecnológica de Pereira cuenta con programas de apoyo como monitorias personalizadas y talleres de inducción, donde los estudiantes repasan los temas más importantes de las ciencias básicas de secundaria, las clases se dictan de manera magistral y se requiere asistir presencialmente haciendo que los estudiantes tengan conflictos con sus horarios de estudio.

Una alternativa trabajada en otros lugares del mundo ha ido revolucionando la forma en que las personas aprenden, eliminando las barreras geográficas y límites de tiempo, accediendo a contenidos que están disponibles 24/7 y en cualquier lugar con conexión a internet, a esto se le denomina educación online; esta metodología es cada vez es más popular y ha logrado resultados positivos en la mayoría de los estudiantes.

Servicios como TareasPlus, Udemy y una inmensa cantidad de canales en Youtube plantean resolver este problema subiendo contenido audiovisual a estas plataformas enfocándose en enseñar un tema en específico, sin tener en cuenta la interacción con el usuario, y es aquí donde estas metodologías pueden llegar a fallar, ya que se pierde un componente muy importante para el aprendizaje: la participación del estudiante. Utilizar servicios de video para aprender, requiere que la persona se disponga a reproducir toda la clase y pausar el video si es necesario (en algunas ocasiones retroceder) hasta lograr su total entendimiento. Luego de esto, el estudiante tiene como opción quedarse con lo que vio, o profundizar en el tema y practicar lo aprendido con otros ejemplos; muchas veces se omite esto último.

## **2. Justificación**

Actualmente, la gran cantidad de recursos y herramientas tecnológicas que ofrece la web, no solo ha permitido una mejor interacción entre usuarios, sino que ha logrado que la interacción usuario-máquina sea cada vez más cómoda; las páginas simples con contenido estático quedaron en el pasado, ahora los nuevos contenidos ofrecen experiencias únicas y personalizadas; es por esto que el aprendizaje en línea está en el mejor momento para crecer y apoyar a los estudiantes a través de contenido fácil de asimilar y ameno.

Por lo anterior, este trabajo de grado propone desarrollar un prototipo de aplicación web que responda a las necesidades de los estudiantes y docentes de la facultad de ingenierías en la Universidad Tecnológica de Pereira, ofreciendo contenidos que faciliten el aprendizaje de las matemáticas desde la web.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 General**

Implementar un prototipo de aplicación web enfocada al aprendizaje de las matemáticas preuniversitarias para estudiantes de primer semestre de ingeniería de la Universidad Tecnológica de Pereira

#### **3.2 Específicos**

- Realizar la fase de levantamiento de requerimientos para el diseño de un prototipo de aplicación para el aprendizaje de las matemáticas
- Diseñar una arquitectura de software basada en el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador)
- Implementación de un prototipo de aplicación web para el aprendizaje de las matemáticas enfocado al estudiante.

#### 4. Marco de referencia

Las matemáticas no son una asignatura fácil, y por muchos años se ha intentado solucionar este problema utilizando las tecnologías más atractivas para los estudiantes. Es claro que el conocimiento está presente en la red, pero las formas de transmitirlo son las que realmente importan.

Las formas de adquirir conocimiento son tan variadas y dan el poder de la elección al gusto del consumidor, entre plataformas, “videotutoriales” y aplicaciones móviles abarcan el mercado de la adquisición de conocimiento en línea.

Aunque existen muchos productos de plataformas educativas y muy similares entre sí, hay un referente clasificatorio:

- **LMS** (*Sistema de gestión de aprendizaje, o Learning Management System*): “Es un tipo de software que permite la creación de un campus virtual para la formación en la red. Hay LMS libres (Moodle, Canvas, Sakai) y comerciales (Blackboard, eDucativa, FirstClass).” (LMS)
- **EAO** (*Enseñanza Asistida por Ordenador*): “Es un tipo de programa educativo diseñado para servir como herramienta de aprendizaje, utilizando ejercicios y sesiones de preguntas y respuestas para presentar un tema y verificar la comprensión de sus estudiantes.” (EAO)

La mayoría de las universidades y centros de formación cuentan con sistemas LMS para ofrecer programas de formación virtual, o permitir clases más organizadas y apoyadas en las TIC, la Universidad Tecnológica de Pereira por ejemplo es usuario frecuente de Moodle.

Los “videotutoriales” se deben tener muy en cuenta, ha habido un boom de estos en los últimos años; contenido rápido y gratis para todo público son factores que han vuelto a los “videotutoriales” muy populares. Ya sea en un servicio de video como Youtube, o en su propio sitio web, hacer “videotutoriales” explicando temas en específico ha dado grandes resultados, incluso generando nuevos empleos:

- **Tareas plus**: “Una plataforma que ofrece cursos de todas las categorías (programación, negocios, idiomas, etc.) basados totalmente en “videotutoriales”. Es una plataforma muy conocida entre estudiantes universitarios, quienes acuden a ella para complementar sus clases y repasar para sus exámenes.” (Tareasplus)
- **Khan Academy**: Es una plataforma también orientada a los videotutoriales, esta es más inmersiva con toda la comunidad en general, orientando no solo a estudiantes, si no a profesores e incluso padres de familia.

Es importante tener en cuenta que las ofertas dentro de la red son tan amplias que al igual que en el modo presencial, resulta difícil medir la calidad de estas, a pesar de contar con funcionalidades importantes (devolver los videos, repetir clases, horarios a gusto, etc.) no se debe empezar un curso sin antes informarse.

#### **4.1 Marco jurídico**

La aplicación contará con perfiles y registros de cada persona, los perfiles y registros tendrán información personal de cada usuario, se protegerá la información suministrada y no se divulgará.

Ley de propiedad intelectual

Ley de Protección de datos de 1988.

Ley 1273 de 5 de enero de 2009.

#### **4.2 Marco espacial**

El desarrollo del software se contempla y propone para toda la comunidad universitaria, con un foco exclusivo (pues su material así lo contempla) de los egresados primerizos de las ingenierías, solo tendrán acceso al proyecto miembros de la Universidad Tecnológica de Pereira.



## 5. Marco conceptual

### Aplicación web

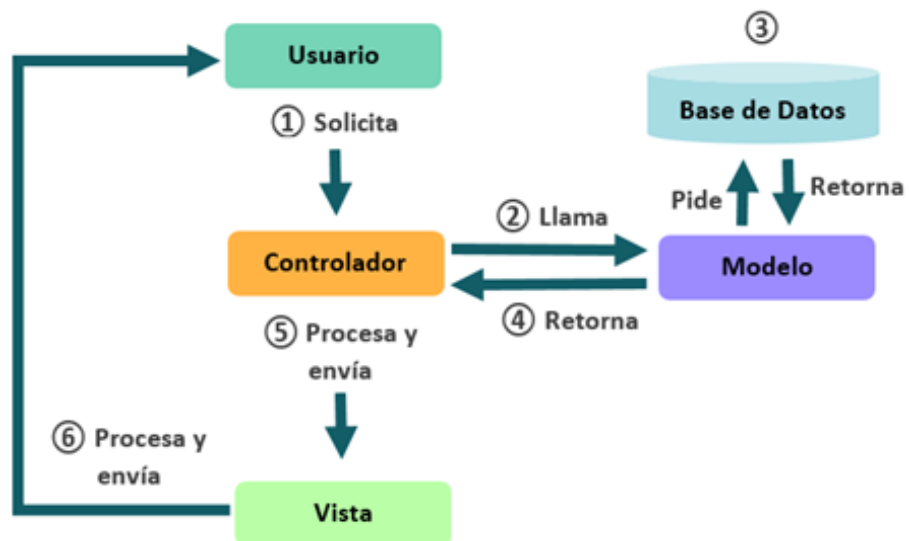
Según Wiboo Media, una aplicación web es un tipo de software que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web por medio de Internet o de una intranet mediante un navegador; estas aplicaciones por lo general no necesitan instalarse en un ordenador o móvil, ofreciendo la gran ventaja de no sufrir problemas de compatibilidad con los distintos sistemas operativos.

Las aplicaciones web son fáciles de actualizar y mantener si se utiliza un framework de desarrollo adecuado.

### MVC (Modelo-Vista-Controlador)

Es un patrón de diseño que consta de 3 elementos fundamentales para construir una aplicación:

- Un modelo de datos, que representa de forma simple los datos que procesará la aplicación.
- Una vista, que presenta al usuario los datos del modelo sin interpretarlos.
- Un controlador, que escucha los sucesos desencadenados por la vista y ejecuta la reacción apropiada a estos sucesos. Normalmente se encuentra una cantidad de métodos alojados en el controlador.



*Ilustración 1 Modelo MVC*

Se debe entender muy bien una cosa: el enfoque de la información del proyecto. Se tiene bien definido el tipo de usuario que utilizará la plataforma: estudiantes recién ingresados a la facultad de ingenierías, familiarizado con las TIC y con conocimientos muy básicos en matemáticas. La Universidad Tecnológica de Pereira brinda un pensum de cada pregrado con el que se puede edificar que materias tomar, en este caso específico de la fase del software solamente se enfocará en las matemáticas preuniversitarias (Matemáticas 1), las cuales comprenden temas como:

- Álgebra
- Conjuntos
- Lógica
- Números reales

## **6. Diseño metodológico**

Para el desarrollo del presente proyecto se plantea una metodología por fases, descritas de la siguiente manera:

### **6.1. Fase de planificación**

En esta fase se realiza un documento de alto nivel que agrupe todos los requisitos del prototipo, a este documento se le llama Product Backlog.

Al ser una aplicación con propósito educativo, se hace un bosquejo de la experiencia de usuario adecuada para el aprendizaje, utilizando documentos como prototipos de pantalla y casos de uso.

Se diseña la arquitectura de la aplicación y la especificación de herramientas y frameworks necesarios para el desarrollo de la aplicación.

### **6.2. Fase de implementación**

En esta etapa se lleva a cabo el desarrollo de las funcionalidades establecidas en la fase de planificación. Se utiliza una metodología de trabajo incremental por fases.

### **6.3. Fase de documentación**

Durante esta fase se realiza la documentación del diseño interno del software para facilitar la actualización y mantenimiento de este. Se redacta la documentación de la ingeniería de software utilizando diagramas que faciliten la comprensión de la arquitectura.

### **6.4. Fase de pruebas**

En esta fase se realiza un conjunto de pruebas orientadas a comprobar la funcionalidad de los componentes desarrollados en la fase de implementación, se diseña un plan de pruebas, se ejecuta y se validan los resultados obtenidos.

## 7. Análisis del sistema

### 7.1. Descripción del proyecto

El eje principal del presente proyecto se enfoca en desarrollar un prototipo de aplicación web interactiva para el aprendizaje de las matemáticas preuniversitarias, que pueda ser utilizado por estudiantes de primer semestre pertenecientes a la facultad de ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Se clasifica, se ordena y modulariza el proceso de aprendizaje facilitando su comprensión y organizando la experiencia de uso en la plataforma.

Según esto, se identifican como elementos importantes tanto la implementación de la estructura básica de la plataforma,

### 7.2. Descripción del sistema

Teniendo establecido como objetivo principal el desarrollo del prototipo, se señalan las siguientes herramientas definidas para la implementación del presente proyecto:

- El uso del framework *Laravel 5.1*, el cual cumple con el patrón de diseño MVC.
- *PostgreSQL*, un motor de bases de datos flexible y open-source.
- El entorno de desarrollo *Cloud9*, para el trabajo colaborativo.
- El framework de *CSS Bootstrap 4*.
- La librería *jQuery*, para la interactividad de las vistas.
- El preprocesador de hojas de estilo *Sass*.

La construcción del prototipo estará compuesta por los siguientes módulos:

- Autenticación
- Sección de contenidos
- Visualización y gestión de perfil
- Ranking

## **8. Limitaciones y Alcance**

Entre las limitaciones se identificó el servidor de pruebas donde se va a alojar el prototipo, ya que, al ser un servicio gratuito, cuenta con prestaciones limitadas para la gran cantidad de usuarios que demanda la aplicación. Otra limitación identificada a la hora de desarrollar los contenidos es la gran cantidad de temas que comprenden las matemáticas preuniversitarias, por lo que se realizará una selección adecuada de los temas a trabajar.

El diseño de la aplicación se plantea para ser compatible con los tipos de contenidos. Así mismo, se define una cantidad limitada de temas principales de matemáticas para desarrollar y acoplarlos a la aplicación base.

## 9. Diseño del sistema

### 9.1. Características del producto

#### 9.1.1 Objetivos del negocio

ON-1: Brindar a los estudiantes acceso a contenidos de aprendizaje.

ON-2: Puntuar según el progreso de su aprendizaje.

ON-3: Establecer controles de acceso a los usuarios de la aplicación.

ON-4: Asegurar la correctitud, completitud y persistencia de los datos de los usuarios.

#### 9.1.2 Características principales

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	OBJETIVO DEL NEGOCIO ASOCIADO
CAR-01	El sistema debe permitir a los usuarios ingresar al sistema por medio de inicio de sesión.	Media	ON-3
CAR-02	El sistema debe permitir modificar el puntaje de los usuarios.	Media	ON-2
CAR-03	El sistema debe asegurar en lo posible, la persistencia de los datos de los usuarios registrados.	Alta	ON-4
CAR-04	El sistema debe permitir acceder a los contenidos de aprendizaje.	Alta	ON-1
CAR-05	El sistema debe asegurar en lo posible, la mínima redundancia de información de los usuarios.	Media	ON-4
CAR-06	El sistema debe permitir consultar la posición del usuario en el ranking.	Baja	ON-4
CAR-07	El sistema debe asegurar el almacenamiento de progresos en los distintos tipos de contenidos que lo requieran.	Media	ON-4

Tabla 1 Características principales

## 9.2. Usuario

### 9.2.1. Perfil de los interesados

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD
Universidad Tecnológica de Pereira	Institución a la que pertenecen los estudiantes y docentes.	Brindar espacios y condiciones para sus estudiantes.
Facultad de ciencias básicas	Facultad conformada por el departamento de dibujo, física y matemáticas.	Generar y difundir el conocimiento en Ciencias Básicas y contribuir al desarrollo científico mediante el impulso a la investigación, formación de profesionales e innovación en los procesos de enseñanza.
Departamento de matemáticas	Departamento de la facultad de ciencias básicas, conformado por docentes y directivos.	Brindar servicios a los estudiantes desarrollando un proceso de formación y mejora continua para los mismos.
Facultad de ingenierías	Facultad que alberga los programas académicos de ingeniería eléctrica, electrónica, física, de sistemas y computación.	Crea, apropia, aplica y transfiere conocimiento en las áreas de su competencia.
Estudiantes de ingeniería	Personas matriculadas en la universidad, pertenecientes a programas académicos de la facultad de ingenierías.	Aprobar las asignaturas de su plan de estudios.

*Tabla 2 Perfil interesados*

### 9.2.2 Perfiles de usuario

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD
Estudiante	Personas matriculadas en la universidad, pertenecientes a programas académicos de la facultad de ingenierías.	Encargado de acceder a los contenidos de aprendizaje, realizar exámenes y posicionarse en el ranking.

Tabla 3 Perfiles de usuarios

## 9.3. Fase de planificación

### 9.3.1. Toma de requerimientos

1. Se requiere crear una aplicación web que soporte los siguientes tipos de contenidos:
  - a. Gráficos animados
  - b. Ejercicios prácticos
  - c. Videojuegos
2. Se requiere mostrar un menú principal que muestre todas las secciones de la aplicación después de que el usuario inicie sesión.
3. Se requiere utilizar un framework que maneje seguridad en las sesiones y conexiones con la base de datos. Por lo tanto, se debe ingresar a la plataforma por un método de autenticación.
4. El framework seleccionado debe ofrecer modularidad en las interfaces de usuario para facilitar su mantenimiento y escalabilidad.
5. Debido a que la aplicación es un prototipo incremental, debe tenerse en cuenta la escalabilidad de las secciones permitiendo añadir nuevos contenidos.
6. El prototipo en su primera versión deberá presentar los siguientes temas clasificados en las distintas secciones de la aplicación:
  - a. **Lógica:** En esta sección se debe
    - i. Dar una explicación básica de la lógica, las proposiciones y las tablas de verdad.
    - ii. Explicar las operaciones lógicas básicas con ejercicios interactivos.
  - b. **Conjuntos:** En esta sección se debe:
    - i. Dar una explicación básica de los conjuntos, la notación y los conectivos.
    - ii. Explicar las relaciones y tipos de conjuntos.
    - iii. Explicar las operaciones básicas de los conjuntos.
  - c. **Números Reales:** En esta sección se debe:
    - i. Dar una explicación básica de los números reales, su sistema y sus propiedades.
    - ii. Explicar las operaciones básicas de los números reales con ejercicios interactivos.
  - d. **Algebra:** En esta sección se debe:



- i. Dar una explicación básica de las expresiones algebraicas, sus tipos, las expresiones más comunes.
- ii. Explicar los teoremas, propiedades y tipos de factorización.
- iii. Explicar los monomios y polinomios mostrando ejemplos de sus operaciones. Explicar las operaciones básicas de los números reales con ejercicios interactivos.

### **9.3.2 Definición de roles**

Para el desarrollo de este prototipo, se centró en la interactividad del usuario final con la plataforma, por lo que sólo existirá un tipo de rol: *El estudiante*, un usuario que tiene a su disposición todos los contenidos desarrollados, sin permisos para realizar modificaciones en la plataforma.

### 9.3.3 Historias de usuario

Historia de Usuario	
<b>Número: 1</b>	<b>Usuario: Estudiante</b>
<b>Nombre de historia: Ingreso al Sistema</b>	
<b>Prioridad: Media</b>	<b>Objetivo de negocio: 3</b>
<b>Descripción:</b> Como Estudiante quiero ingresar al sistema para poder hacer uso de los beneficios de la plataforma.	
<b>Validación:</b> El usuario final podrá ingresar a la plataforma por medio de un perfil autorizado que le permite interactuar con las funcionalidades de la plataforma.	

Tabla 4 Historia de usuario 1

Historia de Usuario	
<b>Número: 2</b>	<b>Usuario: Estudiante</b>
<b>Nombre de historia: Acceso a contenidos</b>	
<b>Prioridad: Media</b>	<b>Objetivo de negocio: 4</b>
<b>Descripción:</b> Como Estudiante deseo ver mi puntaje en la plataforma.	
<b>Validación:</b> El usuario final podrá consultar un valor numérico que representa su actividad en varias funciones de la plataforma	

Tabla 5 Historia de usuario 2

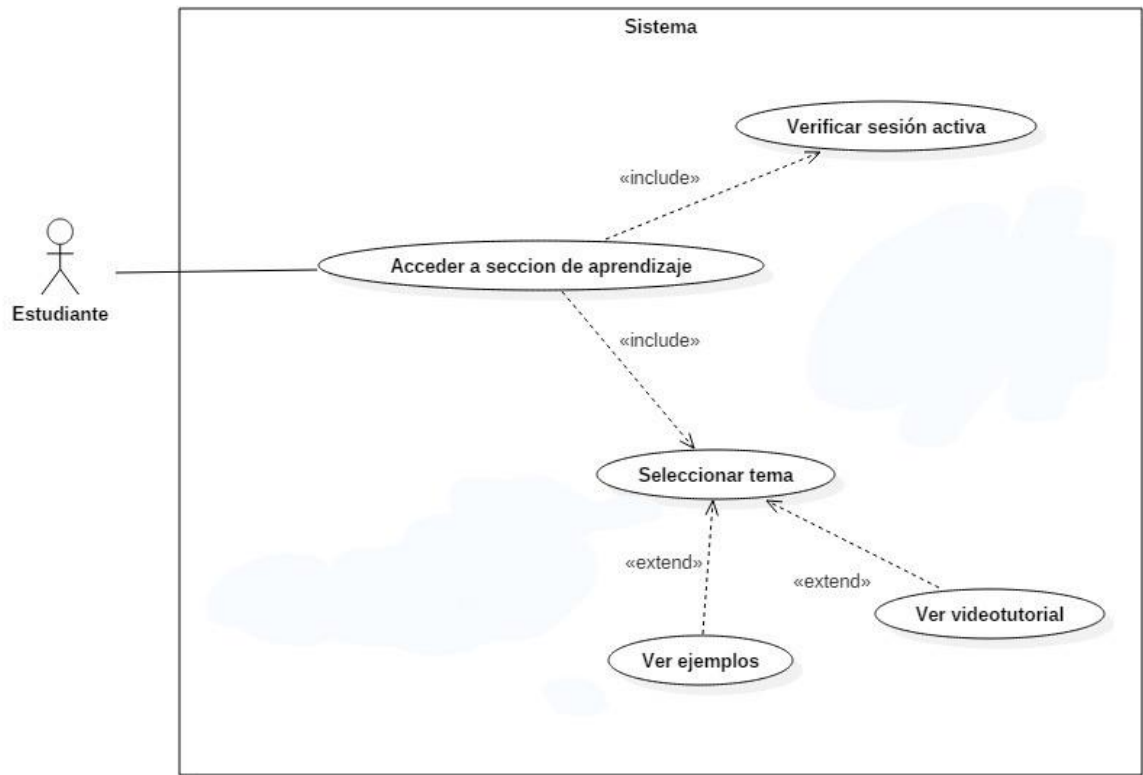
Historia de Usuario	
<b>Número: 3</b>	<b>Usuario: Estudiante</b>
<b>Nombre de historia:</b> Registrar puntaje	
<b>Prioridad: Media</b>	<b>Objetivo de negocio: 2</b>
<b>Descripción:</b> Como Estudiante quiero mejorar mi puntaje global.	
<b>Validación:</b> El usuario final podrá modificar su puntaje mediante la interacción con la plataforma.	

Tabla 6 Historia de usuario 3

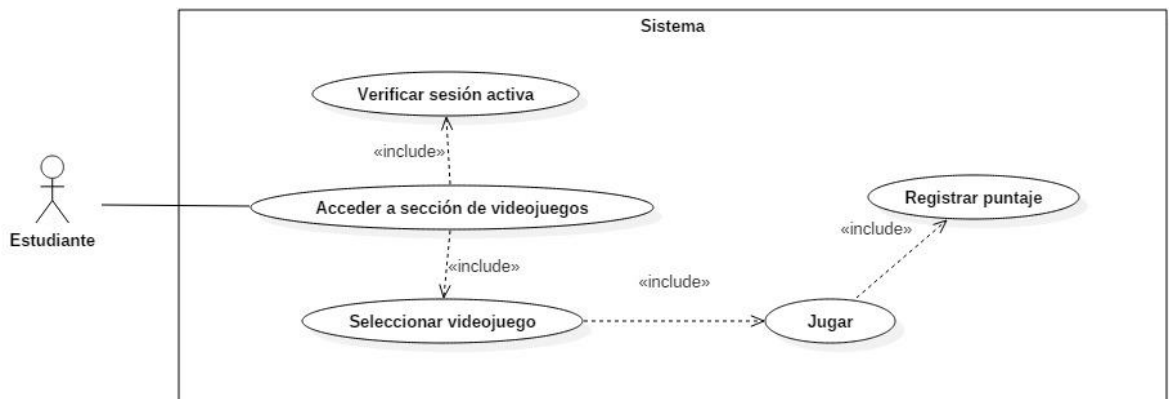
Historia de Usuario	
<b>Número: 4</b>	<b>Usuario: Estudiante</b>
<b>Nombre de historia:</b> Acceso a contenidos	
<b>Prioridad: Media</b>	<b>Objetivo de negocio: 1</b>
<b>Descripción:</b> Como Estudiante quiero acceder al contenido aprendizaje	
<b>Validación:</b> El usuario final podrá acceder a distintas secciones de la aplicación, compuestas por ejercicios, videojuegos y videotutoriales.	

Tabla 7 Historia de usuario 5

### 9.3.4 Diagrama de casos de uso



*Ilustración 2 Acceso a contenidos de aprendizaje*



*Ilustración 3 Acceso a videojuegos*

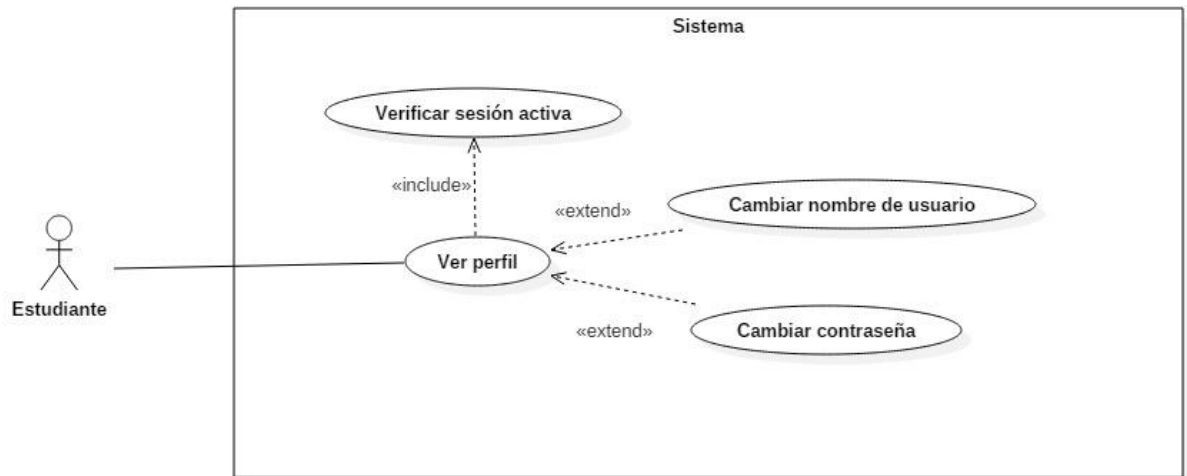


Ilustración 4 Ver perfil

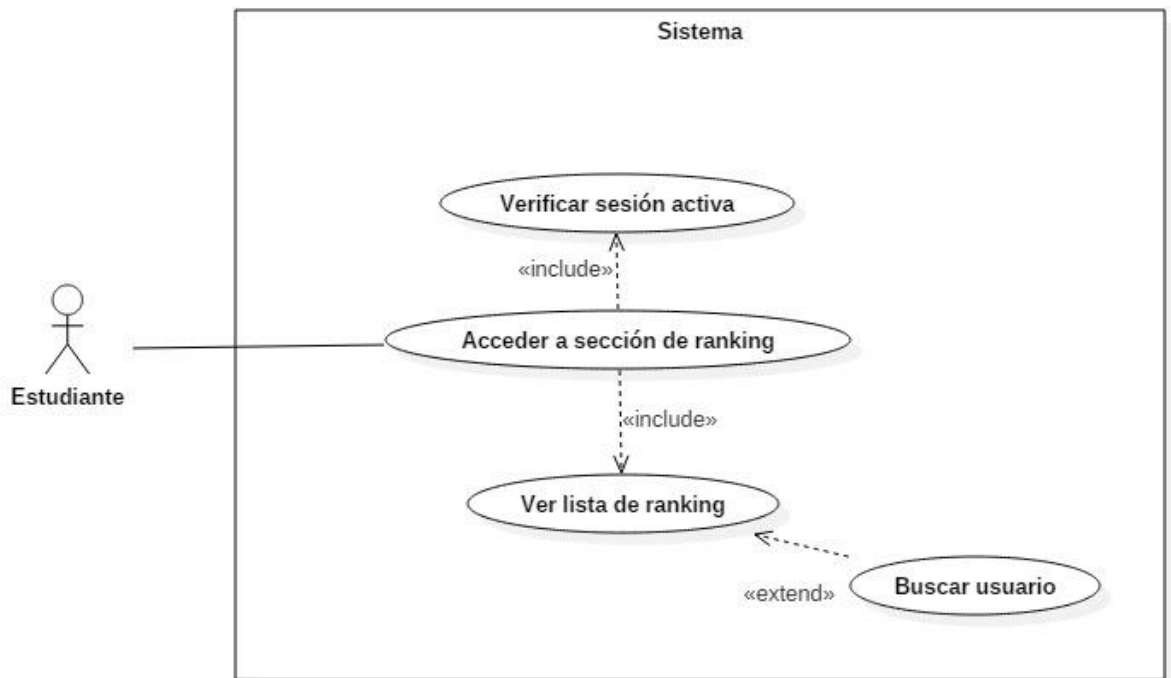


Ilustración 5 Ver ranking

9.3.5 Diagrama de secuencia

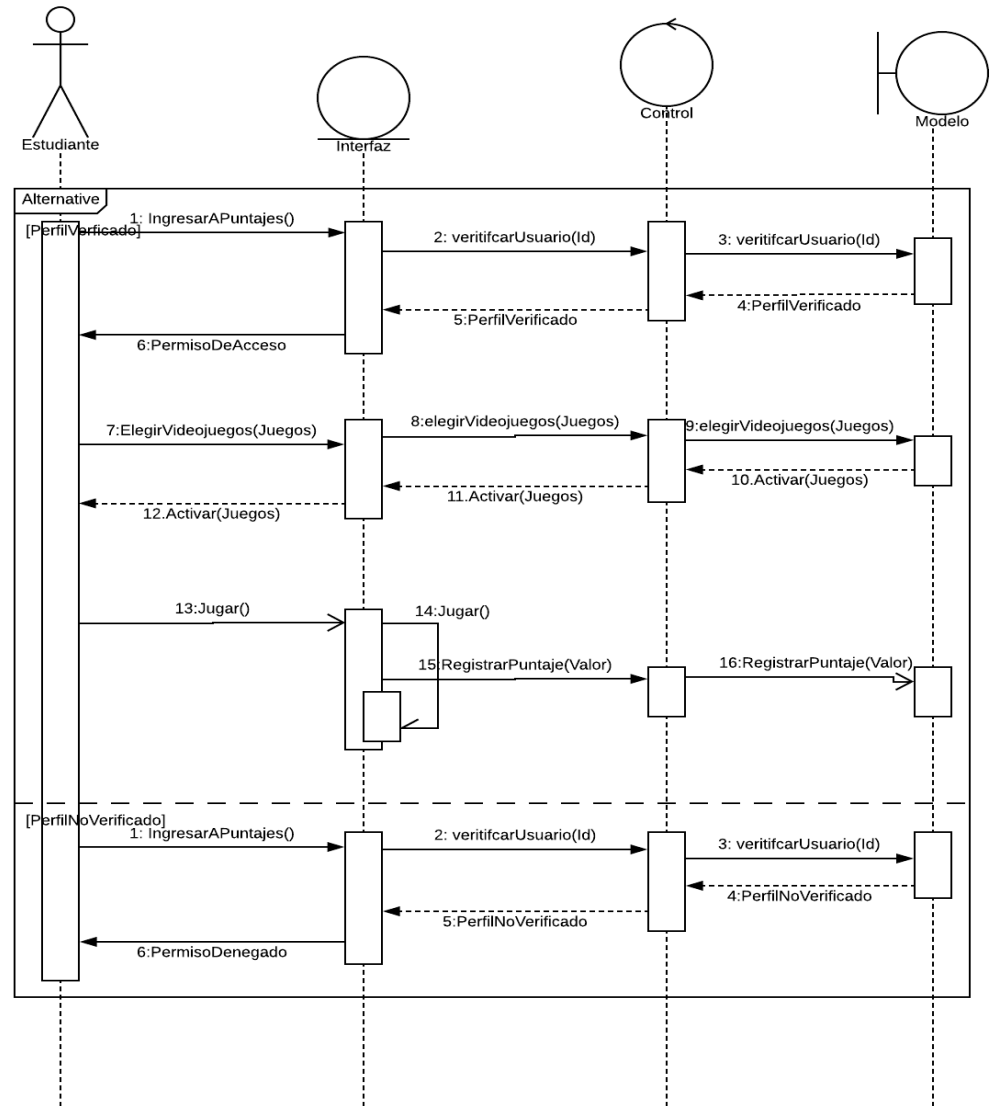
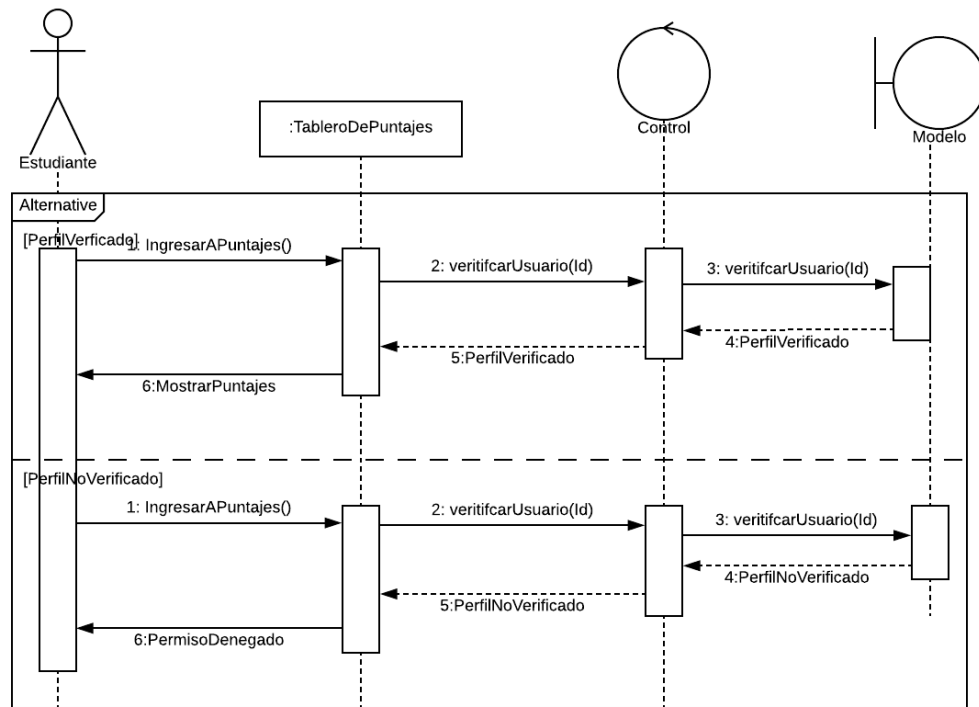
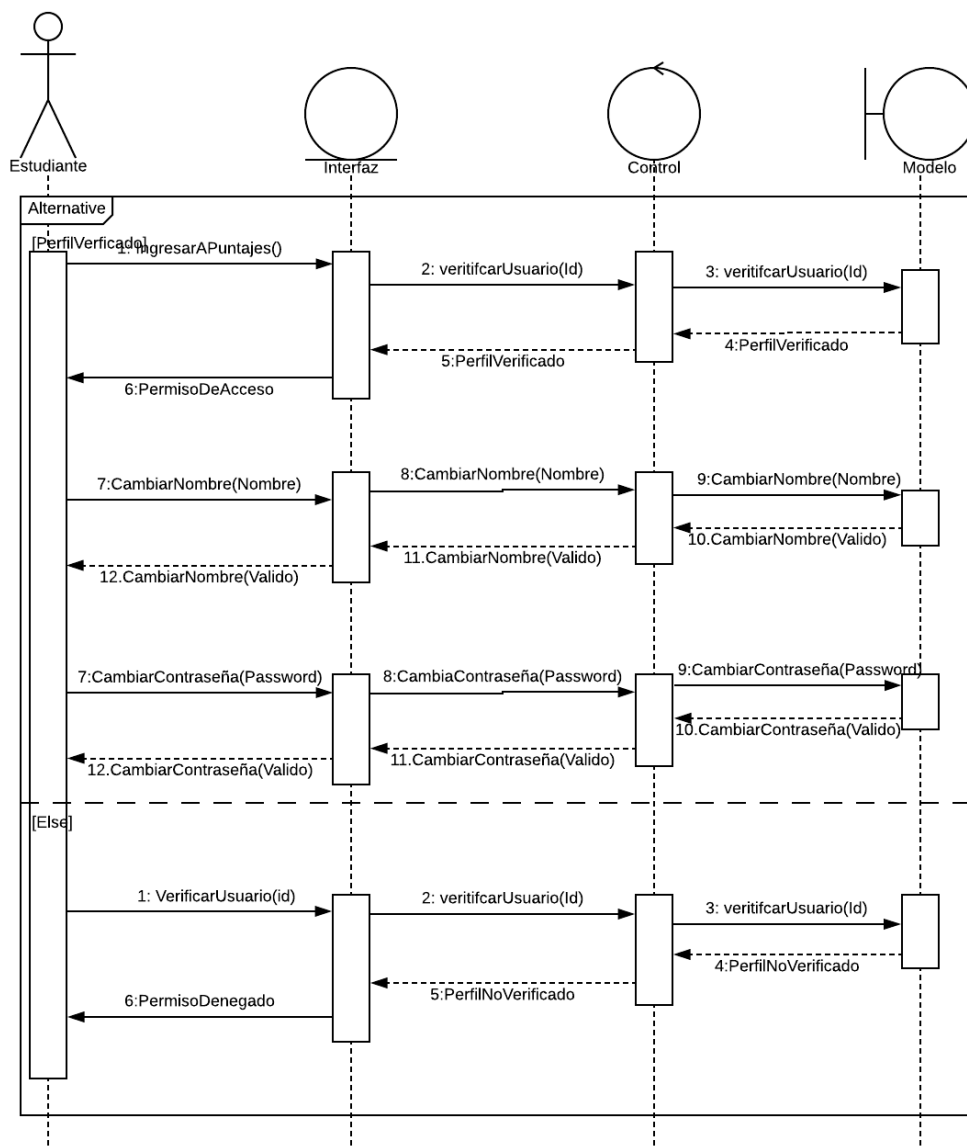


Ilustración 6 Acceder a Juegos



*Ilustración 7 Ver ranking*



*Ilustración 8 Ver perfil*



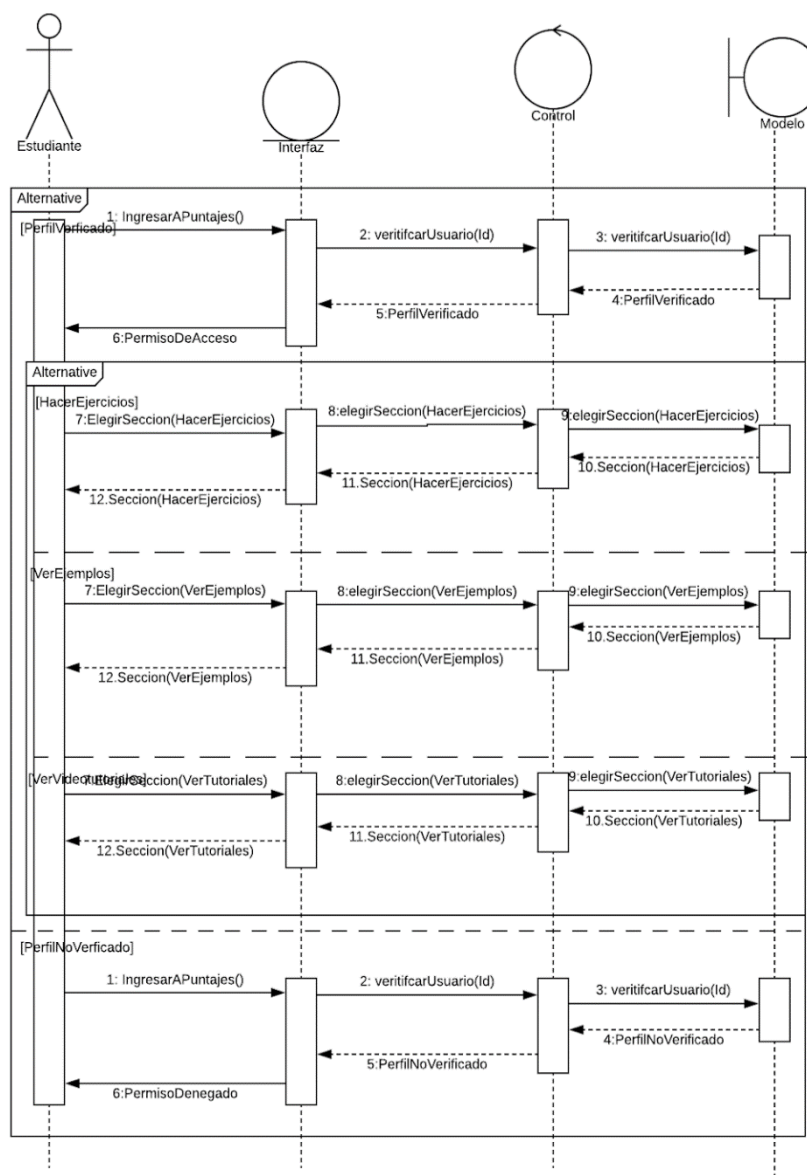


Ilustración 9 Acceder a contenidos de aprendizaje

### 9.3.6 Diagrama de base de datos

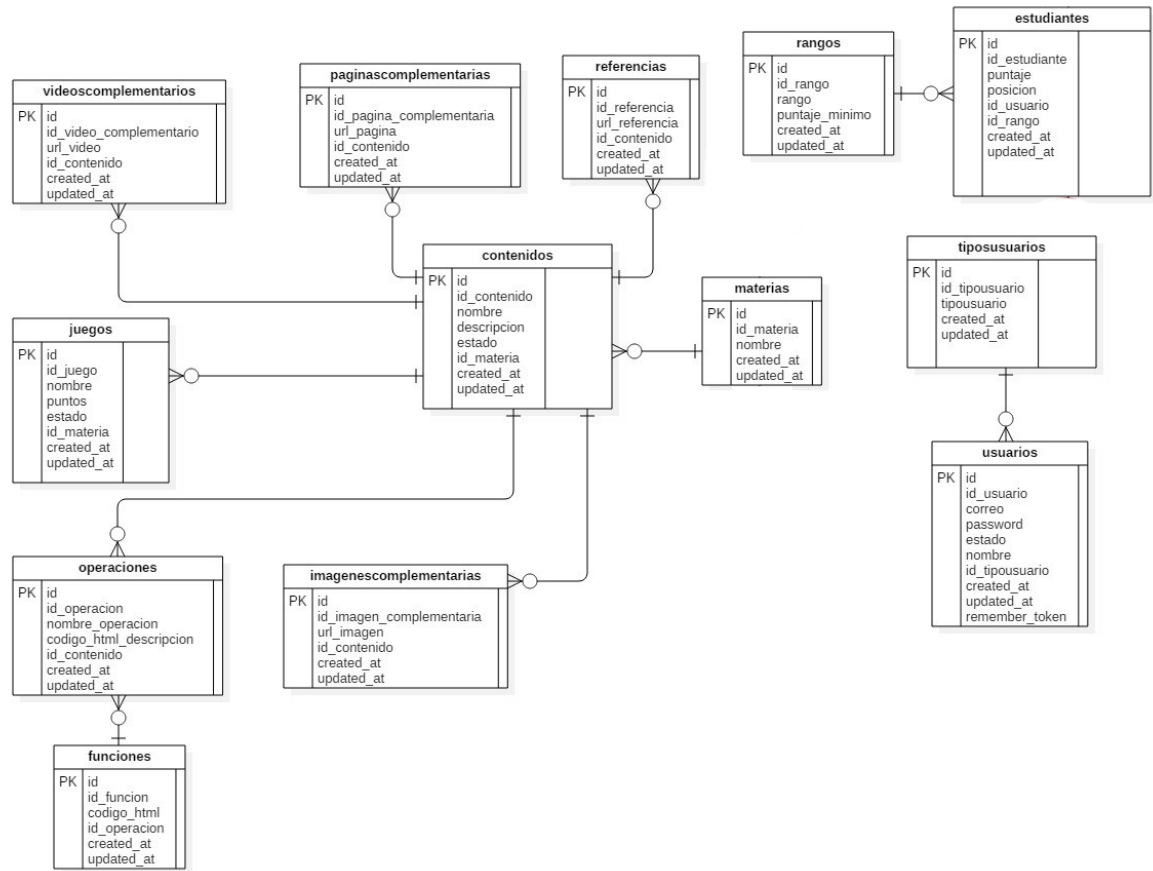


Ilustración 10 Diagrama de bases de datos

### 9.3.7 Diagrama de clases

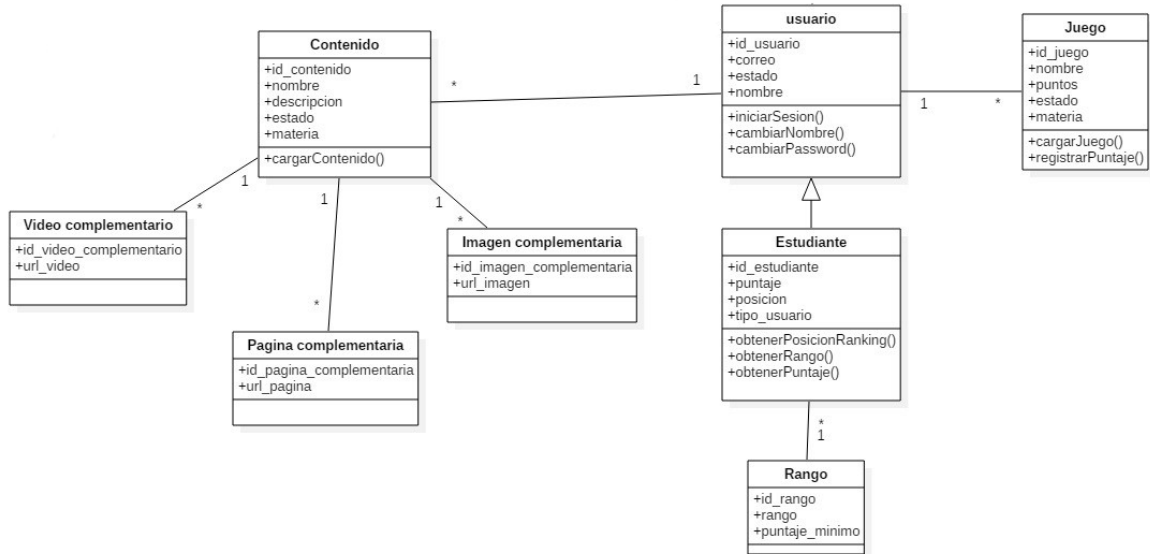


Ilustración 11 Diagrama de clases

9.3.8 Diagrama de despliegue

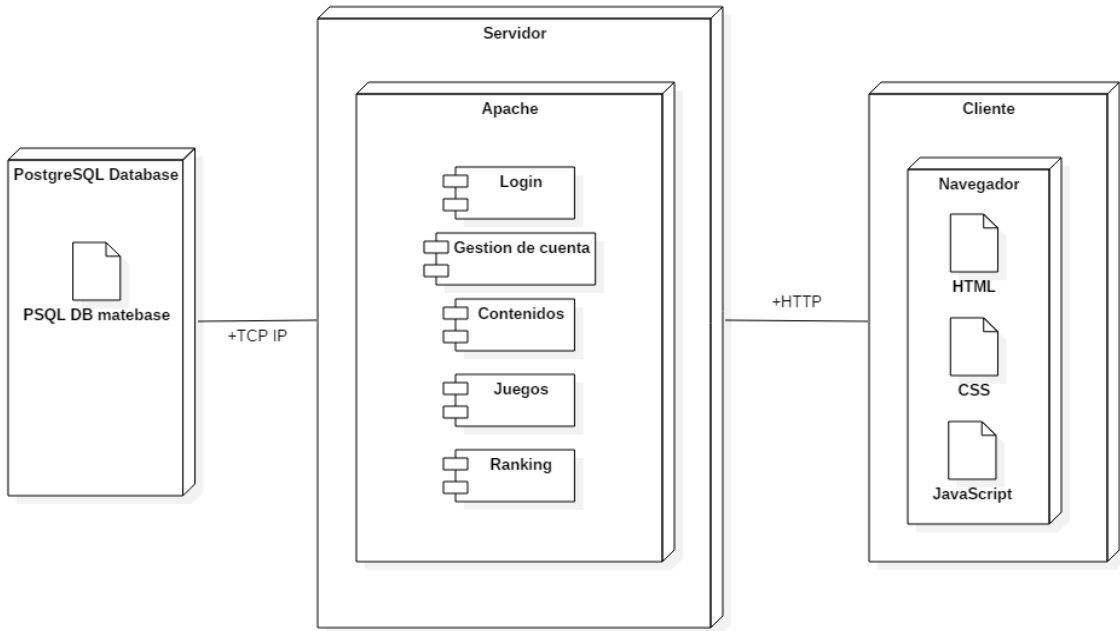


Ilustración 12 Diagramas de despliegue

### 9.3.9 Diagrama de Arquitectura

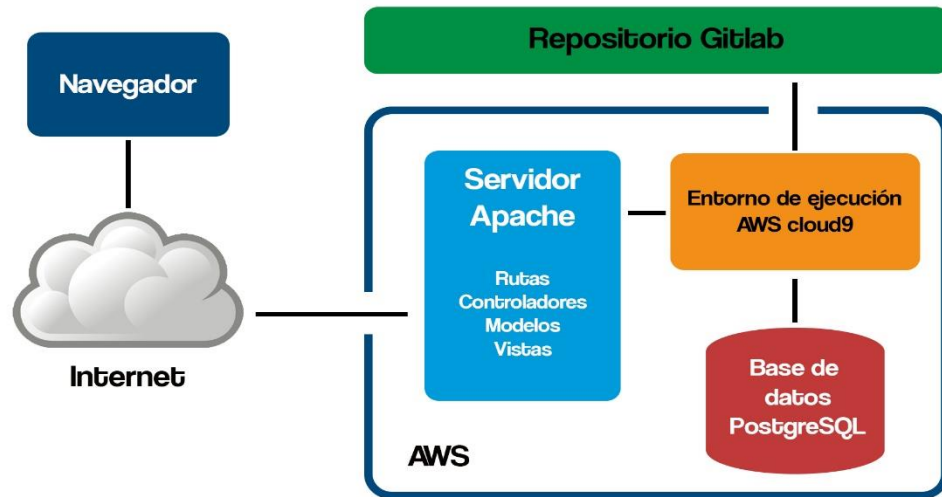


Ilustración 13 Diagrama de arquitectura

## 9.4. Fase de implementación

### 9.4.1 Lenguaje de Programación PHP

“Acrónimo recursivo en inglés de **PHP Hypertext Preprocessor** , es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en un documento HTML en lugar, de llamar a un archivo externo que procese los datos.” (PHP)

### 9.4.2 Lenguaje de Programación JavaScript

La plataforma y todo dentro de ella es puramente Web por lo cual elegir un lenguaje de programación adecuado es importante, se ha elegido Javascript porque esencialmente se tiene un conocimiento y experiencia aplicada en él, JavaScript es un lenguaje muy versátil pues es multi-paradigma y como está por todo el mundo y posee una gran comunidad, se consideró más que idóneo.

### 9.4.3 IDE de desarrollo

“*Sublime Text* es un editor de texto y código fuente está creado en C++ y obtiene plugins por medio de Python, a pesar de iniciar como una extensión de otro editor de texto, con el tiempo ha conseguido una identidad propia.

Se puede descargar y evaluar de forma gratuita. Sin embargo no es software libre o de código abierto” (SublimeText)

#### **9.4.4 Base de datos**

“PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia PostgreSQL,<sup>1</sup> similar a la BSD o la MIT.” (PostgreSQL)

Al igual que el ya mencionado lenguaje de programación se eligió PostgreSQL por una razón de comodidad ya no tanto en la experiencia de desarrollo usándolo, si no en que resulta más cómodo programar en él, tiene otros bastantes tipos de dato muy útiles y es muy reconocido por su alta seguridad.

#### **9.4.5 Framework Laravel**

“Framework Laravel 5.1 es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5 y PHP 7. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple, evitando el "código espagueti"(estructura de control de flujo compleja e incomprensible). Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.” (Laravel)

#### **9.4.5 Entorno de desarrollo Cloud9**

“Un entorno de programación completamente funcional en la nube, Se trata de un IDE multilenguaje en la nube al que accedemos desde nuestro navegador. Los beneficios de la nube son obvios: no necesitamos un maquinón, compartimos ese IDE en todos nuestros equipos, por tanto se puede comenzar a programar en uno, y continuar en otro únicamente iniciando sesión en el servicio, es muy útil el poder conectarlo con git.” (Paniagua)

#### **9.4.6 Librería jQuery**

jQuery es una librería de JavaScript pequeña, rápida y llena de características que vuelve todo mucho más simple y una fácil API que funciona en múltiples buscadores.

### **9.5. Fase de documentación**

Durante esta fase, se documenta el diseño interno del software con distintos tipos de diagramas anexados en el presente documento, además, se redactan documentos como el manual de usuario para guiar a los estudiantes en el uso de la plataforma explicando cada una de sus funcionalidades básicas. Esta fase acompaña todo el proceso desde el diseño del software hasta la fase de pruebas.

### **9.6. Fase de pruebas**

En esta fase se comprueba que el software responda y realice correctamente las tareas indicadas en la especificación. Apoyándose con la fase de documentación, se realiza un plan de pruebas que contiene todos los ítems de prueba de la aplicación, los cuales hacen referencia a sus funcionalidades principales.

Para esta fase, deben estar cargados los contenidos de prueba para cada sección de tal forma que se asegure su correcto funcionamiento con todos los tipos de contenidos especificados en los requisitos.

## **10. Conclusiones**

Un desarrollo de software educativo para aprender matemáticas resultó en un trabajo más que laborioso y complejo; crear un contenido de aprendizaje siempre es difícil, no se sabe cómo reaccionará el público, si será de su agrado o no, si será útil o no, como la plataforma se creó alrededor de este contenido se es evidente lo importante que es la información, de la buena investigación, que un proyecto se desploma o se vuelve inútil si no se hace un buen trabajo previo.

Abandonar una metodología de desarrollo con la que se sentía cómodo, en nuestro caso SCRUM, es otro gran desafío por el cual se atraviesa, pero el desarrollo por fases resultó muy efectivo y ágil.

La creación de la plataforma, perfiles, puntajes, vistas, etc. Demostró siguen siendo gajes del desarrollo con complicaciones, altas y unos resultados espectaculares cuando todo cobra vida, el desarrollo utilizando frameworks sigue siendo un trabajo muy agradable.

Una parte importante en todo el proyecto es como los videojuegos impactan en la forma en la que las personas aprenden y analizan, cuanto más intuitivo y simple será mejor para

aquellas personas que no tratan tanto con videojuegos y luego introducirlas a juegos más complejos e implícitos para asegurar un progreso optimo, los videojuegos no solo son un entretenimiento son un método de aprender, un nuevo enfoque.



## **11. Presupuestos y Financiación**

Para el desarrollo de este proyecto se necesita abarcar el presupuesto para:

Se necesitan dos programadores para el desarrollo de este proyecto que tendrán un director que supervisara.

Teniendo en cuenta que un programador promedio en Colombia gana alrededor de 86 millones de pesos al año.

Programador: 10.000 \$/hora. (esto incluye costos de alimentación)

En el aspecto de los recursos físicos tecnológicos del proyecto, se cuentan con 2 dos portátiles gama media HP, con la Suite de Microsoft office, las tecnologías ya mencionadas y con acceso a internet, estos equipos se usarán fundamentalmente para el desarrollo, documentación y pruebas del proyecto. Estos equipos son gastos asumidos por el equipo de desarrollo.

La investigación y creación del contenido de la plataforma correrá por parte de los programadores ya mencionados actuarán también como investigadores.

El servidor en que se aloja la plataforma correrá al costo de la universidad pues será el propietario final.

A causa de la naturaleza del proyecto el mantenimiento no se tomara en cuenta, esto se estimará a posibles futuras etapas del proyecto y en cuanto al transporte, papelería y posible utilería recorre por parte de los programadores.

Costos				
Descripcion	Cantidad	Valor	Dia/trabajo	Total
La siguiente tabla de costos concibe algunos gastos extras para tener en cuenta en el desarrollo completo de este				
<b>Construccion plataforma tecnologica</b>				
> Analista	1	98.624	20	1.972.480
> Diseñador	1	80.360	15	1.205.400
> Desarrollador	1	80.360	30	2.410.800
> Tester	1	80.360	10	803.600
Mantenimiento de plataforma	7	45.000	-	315.000
Mantenimiento de contenido	2	200.000	-	200.000
PCs de desarrollo(Equipos)		20.000	60	1.200.000
Licencias				
>Python		0	60	0
>Ubuntu		0	60	0
>Laravel		0	60	0
Local de trabajo		15.000	60	900.000
SSPP				
>Electricidad		50.000	60	100.000
>Plan internet		157.900	60	315.800
>Agua		50.000	60	100.000
Imprevisto (%)	1,00%			387.763
<b>COSTO TOTAL</b>				9.523.080

Tabla 8 Costos

## Referencias

- Academy, K. (s.f.). *KhanAcademy*. Obtenido de <https://www.khanacademy.org/>
- Alonso Oliva, J. L., Gutiérrez Fernández, D., López Santa Cruz, V., & Torrecilla Peñuela, J. (s.f.). *Universidad de Castilla de la Mancha*. Obtenido de <https://previa.uclm.es/profesorado/ricardo/WEBNNTT/Bloque%202/EAO.htm>
- Cardona, S. (s.f.). *Cacharreos de la web*. Obtenido de <https://cacharrerodelaweb.com/2014/12/cinco-plataformas-educativas-para-aprender-matematicas-gratis.html>
- Cesteros, A. F.-P. (s.f.). *Plataformas E-learning*. Obtenido de [http://eprints.ucm.es/10682/1/capituloE\\_learning.pdf](http://eprints.ucm.es/10682/1/capituloE_learning.pdf)
- ComunicaWeb. (s.f.). Obtenido de [http://www.comunica-web.com/verarticulo-plataformas-elearning\\_849.php](http://www.comunica-web.com/verarticulo-plataformas-elearning_849.php)
- EAO. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1anza\\_asistida\\_porordenador](https://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1anza_asistida_porordenador)
- Futrerá. (s.f.). *Smart free Hosting*. Obtenido de <https://smartfreehosting.com/cloud-9-servidor-virtual-entorno-desarrollo-web/>
- Gomez, R. (11 de 11 de 2015). Obtenido de <http://rodrigogr.com/blog/modelo-vista-controlador/>
- Greatty, O. (s.f.). *Arterias y Venas*. Obtenido de [http://arteriasyvenas.org/index/youtube\\_educacion/](http://arteriasyvenas.org/index/youtube_educacion/)
- IBM. (s.f.). *IBM*. Obtenido de [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSZLC2\\_8.0.0/com.ibm.commerce.developer.doc/concepts/csdmvcdespat.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSZLC2_8.0.0/com.ibm.commerce.developer.doc/concepts/csdmvcdespat.htm)
- Jordisan. (29 de Septiembre de 2006). *Jordisan.net*. Obtenido de <https://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework/>
- Laravel. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Laravel>
- LMS. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_gesti%C3%B3n\\_de\\_aprendizaje](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_aprendizaje)
- Mendoza, A. (24 de 1 de 2011). *Trabajos de Graduación*. Obtenido de <http://trabajo-arcangel.blogspot.com.co/2011/01/elementos-del-marco-teorico-referencial.html>
- Nacional, M. d. (2009). *Mineducación*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702\\_libro\\_desercion.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf)
- Paniagua, A. P. (s.f.). *Adictos al trabajo*. Obtenido de <https://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/un-entorno-de-programacion-en-la-nube-un-vistazo-a-cloud-9-ide/>
- PHP. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>
- PostgreSQL. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
- Proyectos Ágiles. (s.f.). Obtenido de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Reicek. (2015). *Platzi*. Obtenido de <https://platzi.com/blog/que-es-postgresql/>
- sparxsystems. (s.f.). Obtenido de [http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_sequencediagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_sequencediagram.html)

SublimeText. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Sublime\\_Text](https://es.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text)  
 Tareasplus. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Tareasplus>  
*Universidad Internacional de Valencia*. (1 de 5 de 2015). Obtenido de  
<https://www.universidadviu.es/caracteristicas-tipos-y-plataformas-mas-utilizadas-para-estudiar-a-distancia/>  
 USAC, D. F. (25 de 1 de 2017). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=Ac51STE-VJU>  
*UTP Facultad Ciencias Basicas*. (29 de Julio de 2010). Obtenido de  
<https://basicas.utp.edu.co/objetivos.html>  
*UTP Facultad Ciencias Basicas*. (7 de Octubre de 2017). Obtenido de  
<https://basicas.utp.edu.co/docentes-matematicas.html>  
 VELASCO, I. Q. (2016). *ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE DESERCIÓN UNIVERSITARIA* .  
 Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/6253/1/23783211.pdf>  
*Wikipedia*. (s.f.). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_de\\_software](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_software)